

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **05-192315**
 (43)Date of publication of application : **03.08.1993**

(51)Int.CI.

A61B 5/11

(21)Application number : **04-009496**

(71)Applicant : **MITSUBISHI HEAVY IND LTD
MOLTEN CORP**

(22)Date of filing : **22.01.1992**

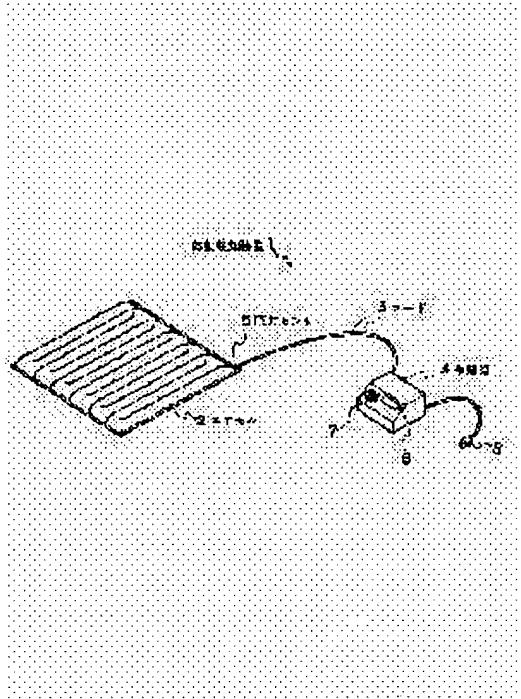
(72)Inventor : **ISHIDA MICHYASU
HATA SHIGEKI
MORIMOTO MIKIHICO**

(54) BODY MOVEMENT DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a body movement detecting device for detecting that a person is lying or sitting on a mattress or cushion and a sleeping state judging device for judging the sleeping state by detecting a turning-over in bed in case of sleeping.

CONSTITUTION: A flat flexible air cell 2 laid on the reverse side of a mattress to which the weight of a person is added, a pressure sensor 5 for detecting air pressure fluctuations in the air cell 2, and a detector 4 are provided. By detecting the air pressure of the air cell 2, the presence or body movement of the person is detected, and the sleeping state is judged by the output frequency of air pressure detecting signal. Thus, sleeping state can be judged without attaching a sensor direct to a human body, and body movement in a wide area can be detected with one or only several pressure sensors.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Body motion detection equipment which is equipped with a flat flexible air cell laid at a 1 principal-plane side of bedding with which people's weight is added, or a rag, and a pressure detection means for detecting an air pressure in this air cell, and detects existence of people or weight migration on said bedding or a rag etc. with the output of this pressure detection means.

[Claim 2] Body motion detection equipment according to claim 1 which detects existence of a sleeping person or a seat person or weight migration by said air cell's consisting of the 1st air cell where weight of a right half the body of a sleeping person or a seat person is added, and the 2nd air cell where weight of a left half the body of said sleeping person or a seat person is added, and detecting air pressure variation in said 1st air cell and the 2nd air cell.

[Claim 3] Body motion detection equipment according to claim 2 with which said 1st air cell has the 1st extension to which the part extends in said 2nd air cell side, and said 2nd air cell comes to have the 2nd extension to which the part extends in said 1st air cell side.

[Claim 4] counting for carrying out counting of the number of these signals in response to an output signal of said pressure detection means -- a means -- this -- counting -- sleep state distinction equipment which comes to use one of body motion detection equipments claim 1 which comes to have a distinction means to receive an output signal from a means, to distinguish sleep states, such as REM sleep or non-REM sleep, by enumerated data per unit time amount, and to generate an output signal thru/or among 3.

[Claim 5] Body motion detection equipment which detects existence of those who have an air mat for sleeping which comes to enclose air, and a pressure detection means for detecting a pressure of air of this air mat, and go to bed on said air mat with the output of this pressure detection means, or weight migration.

[Claim 6] Body motion detection equipment according to claim 5 with which said air mat consists of two or more long and slender flexible hollow object cells, and it is arranged the 1st line air cell group which is mutually open for free passage, and by turns [this 1st line air cell and by turns], and consists of a 2nd line air cell group of the same configuration which is mutually open for free passage, and said pressure detection means detects a pressure of air of said 1st line air cell group and the 2nd line air cell group.

[Claim 7] counting for carrying out counting of the number of these signals in response to an output signal of said pressure detection means -- a means -- this -- counting -- body motion detection equipment according to claim 5 or 6 which comes to have a distinction means receive an output signal from a means, distinguish sleep states, such as REM sleep or non-REM sleep, by enumerated data per unit time amount, and generate an output signal, and a control means for receiving an output signal of this distinction means and carrying out adjustable setting of the pressure of air of said air mat.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to body motion detection equipment and sleep distinction equipment. In more detail, when people went to bed or sit on bedding, a floor cushion, a chair, etc., it is related with the sleep distinction equipment which used the body motion detection equipment which can detect existence of that man and can detect the body motion at the time of sleep, i.e., changing sides etc., and this body motion detection equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] The research which explores the condition of sleep, such as REM sleep or non-REM sleep, is made by detecting recently various information signals which a living body emits, such as a motion or a body motion of the electroencephalogram at the time of sleep, a pulse rate, a respiration rate, and an eyeball. Since REM sleep is shallow sleep, if an alarm clock sound is emitted in this condition, the alarm clock with which waking was equipped with REM sleep detection equipment paying attention to the good thing is proposed (for example, JP,3-17594,A).

[0003] If it is going to detect a motion or a respiration rate of people's electroencephalogram in a sleep state, a pulse rate, and an eyeball etc., sensors, such as two or more electrodes, must be stuck on the body. However, since these block comfortable sleep, the device which used such a sensor in everyday life cannot be used. Since the equipment for detecting body motions, such as changing sides, and on the other hand getting to know a sleep state makes the sensor in contact with the body unnecessary, it is practical.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when it considers as the structure where the combination of on-off conditions, such as a rubber switch arranged under bedding, detects the frequency of changing sides under sleep as indicated by said official report, [much] Since a rubber switch is the existence of the pressure of only one point, or an undetectable thing, if it is going to raise detection precision, covering a large area applied to a hip from a sleeping person's shoulder, much switches must be used, wiring will also become complicated and a manufacturing cost will also become high.

[0005] Moreover, since this kind of body motion detection equipment may be laid by the portion which is easy to produce irregularity like the surface of soft bedding, the flexibility of an equivalent is required of it. Therefore, it is not desirable to use an electric switch with fear of an open circuit.

[0006] Since a condition [having sat down for a long time] continues when using for the wheelchair which a physically handicapped person furthermore uses, also when there is a danger of producing a bedsore and it uses for the easy chair which can sleep, there is a problem that comfortableness is good and that it is not comfortable.

[0007] This invention is very easy structure, it does not have failure of an open circuit of electric wiring etc., either, and it offers the body motion detection equipment which can detect their existence or the body motion on bedding or a chair, without giving a seat person and a sleeping person displeasure further.

[0008] Furthermore, this invention offers suitably the sleep state distinction equipment using the body motion detection equipment which does said outstanding effect so.

[0009]

[Means for Solving the Problem] Body motion detection equipment of this invention is equipped with a flat flexible air cell laid at a 1 principal-plane side of bedding with which people's weight is added, or a rag, and a pressure detection means for detecting a pressure of air in this air cell, and detects existence of people or weight migration on said bedding or a rag with the output of this pressure detection means.

[0010] And said air cell can be constituted from the 1st air cell where weight of a right half the body of a sleeping person or a seat person is added, and the 2nd air cell where weight of a left half the body of said sleeping person or a seat person is added, and it can be made what detects existence of a sleeping person or a seat person or weight migration by detecting air pressure variation in said both air cells.

[0011] Moreover, it can have the 2nd extension which equips said a part of 1st air cell with the 1st extension prolonged in said 2nd air cell side, and is prolonged in said a part of 2nd air cell at said 1st air cell side.

[0012] counting for sleep state distinction equipment of this invention to carry out counting of the number of these signals in response to an output signal of said pressure detection means next -- a means -- counting -- an output signal from a means is received, and when enumerated data reach a predetermined numeric value per unit time amount, it consists of body motion detection equipment of this invention equipped with a distinction means distinguish sleep states, such as REM sleep or non-REM

sleep, and generate an output signal.

[0013] Moreover, body motion detection equipment of other aspects of this invention is equipped with an air mat for sleeping which comes to enclose air, and a pressure means for detecting a pressure of air of this air mat, and detects existence of those who go to bed on said air mat with the output of this pressure detection means, or weight migration.

[0014] And it consists of two or more long and slender flexible hollow object cells, and can be arranged the 1st line air cell group which is mutually open for free passage, and by turns [this 1st line air cell and by turns], and said air mat can be constituted from a 2nd line air cell group of the same configuration which is mutually open for free passage, and it can constitute so that said pressure detection means may detect a pressure of air of said 1st line air cell group and the 2nd line air cell group.

[0015] counting to which said body motion detection equipment furthermore carries out counting of the number of these signals in response to an output signal of said pressure detection means -- a means -- this -- counting -- it is desirable to have a distinction means to receive an output signal from a means, to distinguish sleep states, such as REM sleep or non-REM sleep, by numeric value per unit time amount, and to generate an output signal, and a control means which carries out adjustable setting of the pressure of air of said air mat in response to an output signal of this distinction means.

[0016]

[Function] When a sleeping person goes to bed on bedding or a seat person sits down on rags, such as a chair, the air pressure in an air cell goes abruptly up. This pressure buildup is detected by the pressure detection means, and it is detected that people went to bed or that people sat down.

[0017] When an air cell consists of the 1st air cell and the 2nd air cell, if a sleeping person strikes changing sides to right-hand side, the pressure of the 1st air cell will rise and the pressure of the 2nd air cell will decrease conversely. A pressure detector detects this pressure fluctuation and outputs a signal. And when a sleeping person inclines toward right-hand side and has gone to bed from the center of bedding, most weights have joined the 1st air cell, and a sleeping person will strike changing sides mainly on the 1st air cell. In this case, if both air cells have the above-mentioned extension of each other, weight will also join the 2nd extension prolonged in the 1st air cell side, and the pressure of the 2nd air cell will also change. However, if the air pressure of the 1st air cell increases (reduction), the relation in which the air pressure of the 2nd air cell decreases (increment) will be maintained.

[0018] moreover, the signal detected with the pressure detection means in the sleep state distinction equipment using the body motion detection equipment like the above-mentioned -- counting -- it is inputted into a means, counting of that number of signals is carried out, and it is judged that changing sides corresponding to this numeric value was performed. When said enumerated data reach a fixed value per unit time amount, the signal which shows that it is in a REM sleep condition from a distinction means is outputted.

[0019] When a pressure detection means is attached in an air mat, detection of a body motion is performed by detecting change of the pressure of the air in an air mat.

[0020]

[Example] Below, the body motion detection equipment and sleep state distinction equipment of this invention are explained, referring to an accompanying drawing.

[0021] The perspective diagram in which drawing 1 shows one example of the body motion detection equipment of this invention, the wave form chart to which drawing 2 expresses the output signal of the body motion detection equipment of drawing 1, The perspective diagram in which drawing 3 shows other examples of the body motion detection equipment of this invention, the plan showing physical relationship with the body of an air cell portion [in / in drawing 4 / drawing 3], The air pressure signal A of the 1st air cell [in / drawing 5 , and / in drawing 6 / the body motion detection equipment of drawing 3], and the 2nd air cell [the circuit block diagram of the body motion detection equipment of drawing 3] B and counting -- the wave form chart showing Signal C, the perspective diagram showing one example of the body motion detection equipment of this invention which uses drawing 7 in combination with an air mat, and drawing 8 are the perspective diagrams showing other examples of the body motion detection equipment of this invention used in combination with an air mat.

[0022] In drawing 1 , 1 is body motion detection equipment and consists of detectors 4 connected with the flexible air cell 2 through the code 3. An air cell 2 consists of one long and slender cel which suture or RF joining is carried out and becomes so that length may be open for free passage in the shape of zigzag, in order that the thickness at the time of about 60cm and air enclosure may be formed in the magnitude which is about 2cm and about 80cm and width may maintain a flat condition. Air is enclosed by the bulb (not shown) in an air cell 2.

[0023] The sheet formed in both sides or one side of the textile fabrics which consist of nylon etc., for example by laminating a polyvinyl chloride or polyurethane resin as a material of an air cell 2 can be used. And when joining of the sheet of two sheets to apply is carried out by RF joining etc. in the perimeter, an air cell 2 is formed.

[0024] The pressure sensor 5 for detecting the pressure of the air in an air cell 2 is attached at the tip of the air cell 2 side of a code 3, and the pressure signal detected here is introduced into a detector 4. A display for 6 to display existence of people, existence, a count of a body motion, etc., the control unit which 7 becomes from a switch, and 8 are plugs connected with a power supply (for example, AC100 V). It is recordable by connecting a printer to a display 6 etc.

[0025] The 1 principal-plane, for example, rear face, side of rags, such as bedding with which people's weight is added, a floor cushion, or a chair, is covered with said body motion detection equipment 1. When the bottom of bedding or an easy chair is covered with said equipment 1, existence of a sleeping person or its body motion is detected. When a rag is covered, people's having sat on these or the man's body motion is detected.

[0026] Drawing 2 covers the rear-face side of bedding with an air cell 2 like the above-mentioned, and shows the signal wave

form at the time of performing body motion detection. It turns out that the pulse-like signal P is outputted from the pressure sensor 5 corresponding to a motion of a sleeping person's changing sides, a fuselage, a hand, a leg, or the head. In addition, in this example, the air supply and exhaust of air is using as bedding the air mat performed periodically. The period is shown all over T] drawing, and a wave like the big wave in each period T is an air pressure signal at the time of air supply and exhaust air. And the pulse signal corresponding to body motions, such as changing sides, has occurred on this signal. When the detection signal of the shape of this pulse reaches fixed numbers per unit time amount, it can be judged as REM sleep.

[0027] In order to detect more certainly a sleeping person's body motion, i.e., changing sides, the body motion detection equipment 10 shown in drawing 3 -4 divides an air cell 11 into the 1st air cell 13 where the weight of the sleeping person's 12 right half the body is added, and the 2nd air cell 14 where the weight of a left half the body is added, and is constituted.

Corresponding to the portion from the sleeping person's 12 shoulder to a hip, about 80cm and width are formed in about 60cm and the magnitude whose thickness at the time of air enclosure is about 2cm, and length can adopt this air cell 11 in the same above-mentioned material as an air cell 2 (refer to drawing 1) and the above-mentioned manufacture method.

[0028] The 1st air cell 13 and the 2nd air cell 14 are divided in the center of abbreviation of an air cell 11, and the 1st air cell 13 has the 1st extension 15 to which the part projects and extends in the 2nd air cell 14 side, and the 2nd air cell 14 has the 2nd extension 16 to which the part projects and extends in the 1st air cell 13 side.

[0029] Also in said body motion detection equipment 1 (refer to drawing 1), the same detector 4 is connected with the 1st air cell 13 and the 2nd air cell 14 through two codes 3, and the pressure sensors 17 and 18 for detecting each air cell 13 and the air pressure in 14 are attached at the tip. A detector 4 is connected to a drive power supply (for example, AC100 V power supply) by the plug 8. 6 and 7 are the displays and control units of a detector 4.

[0030] In a waveform shaping circuit 19, it is operated orthopedically, and the output signals (henceforth a pressure signal) A and B emitted from the pressure sensors 17 and 18 as shown in drawing 5 output pulse signal (henceforth body motion signal) C. In addition, a comparator circuit contains in a waveform shaping circuit 19 -- having -- a noise -- removing -- and *** -- in order to cut a minute body motion, only the signal more than fixed level is sorted out, and the body motion signal C is acquired. The pressure detection means 20 consists of this pressure sensors 17 and 18 and waveform shaping circuit 19.

[0031] The pressure signals A and B draw the signal wave form which carried out the positive/negative inversion where it corresponds mutually on drawing 6 so that it may be shown. That is, if the sleeping person 12 (refer to drawing 4) strikes changing sides to the 2nd air cell 14 side from the 1st air cell 13 side, since the air pressure of the 1st air cell 13 will decline and the air pressure of the 2nd air cell 14 will rise conversely, the pressure signal A from the 1st air cell 13 (from a pressure sensor 17) serves as negative, and the pressure signal B from the 2nd air cell (from a pressure sensor 18) serves as positive. when the pressure signals A and B of this pair are changed to coincidence, the body motion signal C outputs from a waveform shaping circuit 19 -- having -- counting of the next step -- it is inputted into a means 21 (refer to drawing 5).

[0032] counting in drawing 5 -- a means 21 carries out counting of this body motion signal C, and that output signal is inputted into a distinction means 22 to distinguish sleep states, such as REM sleep and non-REM sleep. this distinction means 22 -- counting -- counting of a means 21 -- when it reaches more than the count with which the contents hit unit time and were beforehand decided to be, it distinguishes from a REM sleep condition and a signal is taken out. Singing is carried out [sound / alarm clock], or the output signal from the distinction means 22 adjusts the air pressure of an air mat so that it may be inputted into an alarm clock 23 or an air pressure regulation means 24 of an air mat to mention later and may mention later.

[0033] According to the experiment, in the case of ordinary sleeping persons, when it was in a REM sleep condition, three changing sides or more per 5 minutes was continued, and it was checked that the period appears with the gap of 30 minutes or more.

[0034] In drawing 6 , the period R when the body motion signals C occur frequently is judged to be a REM sleep period. Moreover, when an alarm clock can be sounded, the singing period is set up beforehand (from 6:00 a.m. to 7:00 a.m.) and a REM sleep distinction signal is outputted in the meantime, actuation in which an alarm clock can be sounded is required. In this case, when a REM sleep signal is not outputted to said singing period, an alarm clock sound can be sounded at the time of termination of a singing period.

[0035] Drawing 7 shows the example which laid said body motion detection equipment 10 to the rear-face side of the air mat 25. the 2nd line air cell groups 27 and 27 of the same configuration arranged the 1st line air cell groups 26 and 26 and ... which the air mat 25 becomes from the flexible hollow object cel of two or more shape of a long and slender abbreviation truncated cone, these, and by turns -- it consists of ... The 1st line air cell groups 26 and 26 ... On the other hand, step is kept with a direction, and path voluminousness is the 2nd line air cell groups 27 and 27... Path voluminousness is arranged towards this and reverse. About 9cm and ***** are set to about 6cm for the diameter of the path [each / the air cell 26 of both networks, and / of 27** / length] voluminousness at the time of about 85cm and air-supply expansion, and the length of the whole air mat 25 is set to about 2m. However, especially in this invention, it is not limited to these sizes and the diameter of path voluminousness should just usually choose the diameter of about 8-10cm and ***** in about 5-10cm.

[0036] The material can be made the same as that of an air cell 11. 28 -- a tube 29 -- minding -- both the network air cell groups 26 and 26, ..., 27 and 27 -- it is the air-supply-and-exhaust control unit which is connected to ... and performs air-supply-and-exhaust control to these. this air-supply-and-exhaust control unit 28 -- an air pump and its drive controlling mechanism -- building (not shown [both]) -- both the network air cell groups 26 and 26, ..., 27 and 27 -- air supply and exhaust air are performed to ... by turns, and the operation which gives a sleeping person moderate fluctuation and prevents an interruption in the circulation is made. This air-supply-and-exhaust control unit 28 has the display 32, the control unit 33, and the plug 8. Even if it covers the rear face of the air mat 25 with an air cell 11, people's weight joins an air cell 11 through the air mat

25. the air cell groups 26 and 26 of the air mat 25, ..., 27 and 27 -- it is because the area which presses an air cell 11 in this flat portion by the portion which the weight of ... joins becoming flat increases. [namely,]

[0037] the pressure detector (not shown) of an air cell 11 -- this air-supply-and-exhaust control unit 28 -- being incorporable -- the 1st air cell 13 and the 2nd air cell 14 -- the signal acquired from each pressure detection signal -- the 1st line air cell groups 26 and 26, ..., the 2nd line air cell groups 27 and 27 -- the air-supply-and-exhaust cycle of ... can be changed, or it can control fluctuating a pressure etc. Namely, when shooting changing sides frequently is detected, it is said both network air cell groups 26 and 26, ..., 27 and 27... When a setting pressure is too high in performing an air-supply-and-exhaust change, it is both the network air cell groups 26 and 26, ..., 27 and 27... The whole pressure is reduced. In addition, said control can be performed so that it may mention later, when different distinction criteria from a REM sleep condition, for example, three changing sides or more per for 5 minutes, are detected continuously about 20 minutes or more in this case.

[0038] Drawing 8 detects directly the air pressure of the air cell which constitutes the air mat 25 for sleeping, and uses a sleeping person's body motion as a detection plug. the 1st air cell groups 26 and 26 by which the air mat 25 was arranged by turns like the above-mentioned example, ..., the 2nd air cell groups 27 and 27 -- it can constitute from ... 30 is the pressure sensor attached in the one 1st line air cell 26 of arbitration, 31 is the pressure sensor attached in the one 2nd line air cell 27 of arbitration, and those pressure detection signals are inputted into the air-supply-and-exhaust control unit 28 through a code 3. this example -- pressure sensors 30 and 31 -- said both network air cell groups 26 and 26, ..., 27 and 27 -- although attached in every one ... each, even if it attaches only in one of the air cells 26 or 27, a body motion detection signal is acquired. the air-supply-and-exhaust control unit 28 -- said both network air cell groups 26 and 26, ..., 27 and 27 ... coincidence -- or air supply and exhaust is carried out by turns.

[0039] counting which shows the pressure signal acquired from pressure sensors 30 and 31 to drawing 5 -- pass a means 21 and the distinction means 22 -- both the air cell groups 26 and 26, ..., 27 and 27 -- the air supply and exhaust to ... is controlled.

Namely, the body motion per unit time amount is more than constant value (for example, 3 times per 5 minutes). It is judged that the sleeping person senses sleeplessness when the condition continues beyond predetermined time (for example, for 20 minutes). And both the air cell groups 26 and 26, ..., 27 and 27 -- declining or raising the air pressure of whole ... **** -- both the air cell groups 26 and 26, ..., 27 and 27 -- while performing air supply and exhaust to ... by turns, the air-supply-and-exhaust period is brought forward, or it is made late. [moreover,] In addition, when the above sleep states are distinguished, it can be beforehand set up according to the height of a setting pressure, or liking of a user whether it is made to fall, an air-supply-and-exhaust period is carried out [whether an air pressure is raised,] early, or it is made late.

[0040]

[Effect of the Invention] since it is what detects the air pressure in the air cell where weight is added, and detects existence of people and a body motion, i.e., changing sides etc., according to the body motion detection equipment of this invention -- a pressure sensor -- one piece -- or -- at most -- it ends with some and change of a pressure can be correctly detected with easy structure as compared with the thing using many conventional electric switches.

[0041] Moreover, according to the body motion detection equipment of this invention, the air cell where a sleeping person's weight is added can be divided into right and left, and changing sides can be correctly detected by detecting respectively the weight of a right half the body and a left half the body.

[0042] Moreover, according to the sleep state distinction equipment of this invention, changing sides per unit time amount can be detected, REM sleep can be distinguished, and a sleeping person can be woken with a sufficient feeling by operating alarm clock equipment etc.

[0043] Moreover, according to this sleep state distinction equipment, when judged as a non-REM sleep condition, a sleeping patient can be cared for, and it can consider so that a patient may not be made to produce unpleasant waking.

[0044] Furthermore, it can distinguish that it is during a REM sleep period, and the so-called sleep learning can also be performed to a sleeping person at this period. Moreover, it can use for the therapy of the somnipathist by recording a sleep state in a detector. That is, since it is usually sleeping some time even if it is the patient who appeals against insomnia, it can make it able to recognize to have taken sleep and insomnia can be made to cancel by showing a patient said record.

[0045] Furthermore, according to this invention, the air pressure of the air cell which constitutes the air mat for sleeping can be detected, and it can distinguish in what kind of sleep state a sleeping person is by observing fluctuation of this detection signal. So, independent detection equipment, for example, the air cell for pressure surveies, becomes unnecessary, and the body motion detection of it is attained by the minimum device.

[0046] Since according to this invention the air pressure of the air cell which constitutes the air mat for sleeping can be detected, a sleeping person's sleep state can be distinguished and adjustable control of the air pressure or air-supply-and-exhaust period of an air mat can be carried out further again based on this distinction signal, the air mat with which a comfortable sleep state is acquired is realizable.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective diagram showing one example of the body motion detection equipment of this invention.

[Drawing 2] It is a wave form chart showing the output signal of the body motion detection equipment of drawing 1.

[Drawing 3] It is the perspective diagram showing other examples of the body motion detection equipment of this invention.

[Drawing 4] It is the plan showing physical relationship with the body of the air cell portion in drawing 3.

[Drawing 5] It is the circuit block diagram of the body motion detection equipment of drawing 3.

[Drawing 6] the air pressure signals A and B of the 1st air cell in the body motion detection equipment of drawing 3, and the 2nd air cell, and counting -- it is the wave form chart showing Signal C.

[Drawing 7] It is the perspective diagram showing one example of the body motion detection equipment of this invention used in combination with an air mat.

[Drawing 8] It is the perspective diagram showing other examples of the body motion detection equipment of this invention used in combination with an air mat.

[Description of Notations]

1 Ten Body motion detection equipment

2 11 Air cell

3 Code

4 Detector

5, 17, 18, 30, 31 Pressure sensor

12 Sleeping Person

13 1st Air Cell

14 2nd Air Cell

15 1st Extension

16 2nd Extension

19 Waveform Shaping Circuit

20 Pressure Detection Means

21 Counting -- Means

22 Distinction Means

25 Air Mat

26 1st Line Air Cell

27 2nd Line Air-Cell

28 Air-Supply-and-Exhaust Control Unit

[Translation done.]

(51)Int.Cl.⁵
A 61 B 5/11識別記号 庁内整理番号
8932-4C

F I

A 61 B 5/ 10

技術表示箇所

3 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 7(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-9496

(22)出願日 平成4年(1992)1月22日

(71)出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(71)出願人 000138244

株式会社モルテン

広島県広島市西区横川新町1番8号

(72)発明者 石田 通泰

滋賀県栗東市六地蔵130番地 三菱
重工業株式会社京都精機製作所内

(72)発明者 秦 茂喜

広島県広島市西区横川新町1番8号 株式
会社モルテン内

(74)代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外2名)

最終頁に続く

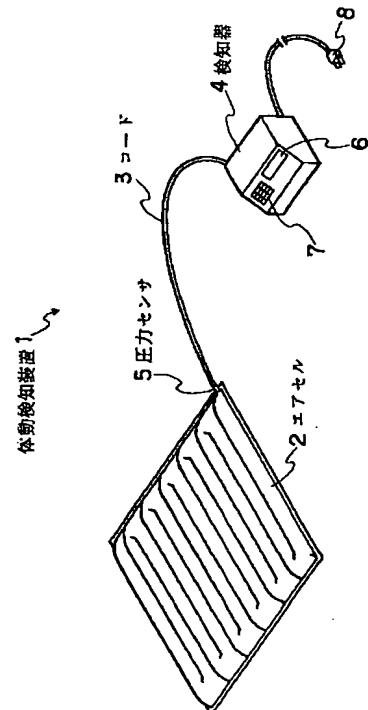
(54)【発明の名称】 体動検知装置

(57)【要約】

【目的】 寝具、座蒲団などに人が就寝あるいは座っていることを検知するための体動検知装置、および就寝のばあいに寝返りを検知することにより睡眠状態を判別するための睡眠状態判別装置を提供すること。

【構成】 寝具の裏側に敷かれ、人の体重が加わる偏平な可撓性エアセル2と、このエアセル2内のエア圧力を変動を検知するための圧力センサ5と、検知器4とから構成されており、エアセル2のエア圧力を検知することにより人の存在あるいは体動を検出し、またエア圧力検知信号の出力頻度によって睡眠状態を判別するようにされている。

【効果】 人体に直接センサを取りつけることなく睡眠状態を判別でき、1個または高々数個の圧力センサで広い面積での体動が検知できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 人の体重が加わる寝具または座具の一主面側に敷設される偏平な可撓性エアセルと、該エアセル内のエア圧力を検知するための圧力検知手段とを備え、該圧力検知手段の出力により前記寝具または座具上における人の存在または体重移動などを検知する体動検知装置。

【請求項2】 前記エアセルが、就寝者または座者の右半身の体重が加わる第1エアセルと、前記就寝者または座者の左半身の体重が加わる第2エアセルとからなり、前記第1エアセルおよび第2エアセル内のエア圧力変化を検知することにより就寝者または座者の存在または体重移動を検知する請求項1記載の体動検知装置。

【請求項3】 前記第1エアセルが、その一部が前記第2エアセル側に延びる第1延長部を有しており、前記第2エアセルが、その一部が前記第1エアセル側に延びる第2延長部を有してなる請求項2記載の体動検知装置。

【請求項4】 前記圧力検知手段の出力信号を受けて該信号の数を計数するための計数手段と、該計数手段からの出力信号を受け、単位時間当たりの計数値によりレム睡眠またはノンレム睡眠などの睡眠状態を判別して出力信号を発生する判別手段とを備えてなる請求項1ないし3のうちいずれかの体動検知装置を使用してなる睡眠状態判別装置。

【請求項5】 エアを封入してなる就寝のためのエアマットと、該エアマットのエアの圧力を検知するための圧力検知手段とを備え、該圧力検知手段の出力により前記エアマット上に就寝する人の存在または体重移動を検知する体動検知装置。

【請求項6】 前記エアマットが複数の細長い可撓性中空体セルからなり、たがいに連通している第1系統エアセル群と、該第1系統エアセルと交互に配列され、かつたがいに連通している同一形状の第2系統エアセル群とからなり、前記圧力検知手段が、前記第1系統エアセル群および第2系統エアセル群のエアの圧力を検知する請求項5記載の体動検知装置。

【請求項7】 前記圧力検知手段の出力信号を受けて該信号の数を計数するための計数手段と、該計数手段からの出力信号を受け、単位時間当たりの計数値によりレム睡眠、またはノンレム睡眠などの睡眠状態を判別して出力信号を発生する判別手段と、該判別手段の出力信号を受け前記エアマットのエアの圧力を可変調整するための制御手段とを備えてなる請求項5または6記載の体動検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は体動検知装置および睡眠判別装置に関する。さらに詳しくは、寝具、座蒲団、椅子などに人が就寝あるいは座ったとき、その人の存在を検知し、また睡眠時における体動、すなわち寝返りなど

を検知することができる体動検知装置およびこの体動検知装置を使用した睡眠判別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近時、睡眠時における脳波、脈拍数、呼吸数、眼球の動きまたは体動など、生体が発する各種情報信号を検知することにより、レム睡眠またはノンレム睡眠などの睡眠の状態を探る研究がなされている。レム睡眠は浅い眠りであることから、この状態のとき目覚まし音を発すれば目覚めがよいことに着目し、レム睡眠検知装置を備えた目覚し時計が提案されている（たとえば特開平3-17594号公報）。

【0003】 睡眠状態における人の脳波、脈拍数、眼球の動きまたは呼吸数などを検知しようとすれば、人体に複数個の電極などのセンサを貼りつけなければならない。しかしこれらは快適な睡眠を妨害するから、日常生活においてこのようなセンサを利用した機器は使用できない。一方、寝返りなどの体動を検知して睡眠状態を知るための装置は、人体に接触するセンサを不要とするから実用的である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記公報に開示されているように、寝具の下に多数配置したゴムスイッチなどのオン・オフ状態の組合せにより睡眠中の寝返りの頻度を検出する構造としたばあい、ゴムスイッチが一点のみの圧力の有無しか検知できないものであるため、就寝者の肩から臀部にかけての広い面積をカバーしつつ検知精度を上げようとすれば多数のスイッチを使用しなければならず、配線も複雑なものとなり、製造コストも高くなる。

【0005】 また、この種の体動検知装置は、柔らかい寝具の表面のように凹凸を生じ易い部分に敷設される可能性があるため相当の可撓性を要求される。したがって断線のおそれのある電気的スイッチを利用することは好ましくない。

【0006】 さらに身体障害者が使用する車椅子に用いられるばあいは、長時間座ったきりの状態が続くので床ずれを生じる危険性があり、また睡眠が可能な安楽椅子に用いるばあいも座り心地や寝心地がよくないという問題がある。

【0007】 本発明は、きわめて簡単な構造で、電気配線の断線などの故障もなく、さらに座者や就寝者に不快感を与えることなく寝具や椅子上の彼らの存在または体動を検知することができる体動検知装置を提供するものである。

【0008】 さらに本発明は、前記すぐれた効果を奏する体動検知装置を好適に用いた睡眠状態判別装置を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明の体動検知装置は、人の体重が加わる寝具または座具の一主面側に敷設

される偏平な可撓性エアセルと、該エアセル内のエアの圧力を検知するための圧力検知手段とを備え、該圧力検知手段の出力により前記寝具または座具上における人の存在または体重移動を検知するものである。

【0010】そして、前記エアセルを、就寝者または座者の右半身の体重が加わる第1エアセルと、前記就寝者または座者の左半身の体重が加わる第2エアセルとから構成し、前記両エアセル内のエア圧力変化を検知することにより就寝者または座者の存在または体重移動を検知するものにことができる。

【0011】また、前記第1エアセルの一部に前記第2エアセル側に延びる第1延長部を備え、かつ前記第2エアセルの一部に前記第1エアセル側に延びる第2延長部を備えることができる。

【0012】つぎに、本発明の睡眠状態判別装置は、前記圧力検知手段の出力信号を受けて該信号の数を計数するための計数手段と、該計数手段からの出力信号を受け、計数値が単位時間当たり所定の数値に達したときにレム睡眠またはノンレム睡眠などの睡眠状態を判別して出力信号を発生する判別手段とを備えた本発明の体動検知装置から構成されている。

【0013】また本発明の他の様態の体動検知装置は、エアを封入してなる就寝のためのエアマットと、該エアマットのエアの圧力を検知するための圧力手段とを備え、該圧力検知手段の出力により前記エアマット上に就寝する人の存在または体重移動を検知するものである。

【0014】そして、前記エアマットを、複数の細長い可撓性中空体セルからなり、たがいに連通している第1系統エアセル群と、該第1系統エアセルと交互に配列され、かつたがいに連通している同一形状の第2系統エアセル群とから構成し、前記圧力検知手段が前記第1系統エアセル群および第2系統エアセル群のエアの圧力を検知するように構成することができる。

【0015】さらに前記体動検知装置が、前記圧力検知手段の出力信号を受けて該信号の数を計数する計数手段と、該計数手段からの出力信号を受け、単位時間当たりの数値によりレム睡眠またはノンレム睡眠などの睡眠状態を判別して出力信号を発生する判別手段と、該判別手段の出力信号を受けて前記エアマットのエアの圧力を可変調整する制御手段とを備えているのが好ましい。

【0016】

【作用】就寝者が寝具上に就寝したり座者が椅子などの座具上に座ったばあいエアセル内のエア圧力は急上昇する。この圧力上昇は圧力検知手段によって検知され、人が就寝したこと、あるいは人が座ったことが検知される。

【0017】エアセルが第1エアセルおよび第2エアセルからなるばあい、就寝者が、たとえば右側に寝返りを打てば第1エアセルの圧力が上昇し、逆に第2エアセルの圧力は減少する。圧力検知器はこの圧力変動を検知し

て信号を出力する。そして、就寝者が寝具の中央よりたとえば右側に片寄って就寝しているときは体重の殆どが第1エアセルに加わっており、就寝者は主として第1エアセル上で寝返りを打つことになる。このばあい、両エアセルがたがいに前述の延長部を有しておれば第1エアセル側に延びている第2延長部にも体重が加わり、第2エアセルの圧力も変化する。しかしながら、第1エアセルのエア圧力が増加（減少）すれば、第2エアセルのエア圧力が減少（増加）する関係は保たれる。

10 【0018】また、前述のごとき体動検知装置を用いた睡眠状態判別装置では、圧力検知手段にて検知された信号が計数手段に入力されてその信号数が計数され、この数値に対応した寝返りが行なわれたことが判定される。前記計数値が単位時間当たり一定の値に達したときに判別手段からレム睡眠状態にあることを示す信号が output される。

【0019】エアマットに圧力検知手段が取りつけられたばあいはエアマット内のエアの圧力の変化を検出することにより体動の検知が行なわれる。

20 【0020】
【実施例】つぎに、添付図面を参照しながら本発明の体動検知装置および睡眠状態判別装置を説明する。

【0021】図1は本発明の体動検知装置の一実施例を示す斜視図、図2は図1の体動検知装置の出力信号を表わす波形図、図3は本発明の体動検知装置の他の実施例を示す斜視図、図4は図3におけるエアセル部分の人体との位置関係を示す平面図、図5は図3の体動検知装置の回路ブロック図、図6は図3の体動検知装置における第1エアセルおよび第2エアセルのエア圧力信号A、Bおよび計数信号Cを示す波形図、図7はエアマットとの組み合わせで使用する本発明の体動検知装置の一実施例を示す斜視図、図8はエアマットとの組み合わせで使用する本発明の体動検知装置の他の実施例を示す斜視図である。

30

【0022】図1において1は体動検知装置であり、可撓性エアセル2にコード3を介して連結された検知器4とから構成されている。エアセル2は縦が約80cm、横が約60cm、エア封入時の厚さが約2cmの大きさに形成されており、偏平状態を保つためにジグザグ状に連通するように縫合または高周波溶着されてなる一本の細長いセルから構成される。エアセル2内には、バルブ（図示されていない）によりエアが封入される。

【0023】エアセル2の材料としては、たとえばナイロンなどからなる織布の両面または片面にポリ塩化ビニルあるいはポリウレタン樹脂をラミネートして形成されるシートなどが使用できる。そして、2枚のかかるシートがその周囲を高周波溶着などにより溶着されることによりエアセル2が形成されるのである。

40 【0024】コード3のエアセル2側先端には、エアセル2内のエアの圧力を検知するための圧力センサ5が取

りつけられており、ここで検知された圧力信号は検知器4に導入される。6は人の存在、体動の有無や回数などを表示するための表示部、7はスイッチからなる操作部、8は電源（たとえばAC100V）に連結されるプラグである。表示部6にプリンタを接続することなどにより記録することができる。

【0025】前記体動検知装置1は、人の体重が加わる寝具、座蒲団あるいは椅子などの座具の一主面側、たとえば裏面側に敷かれる。寝具または安楽椅子などの下に前記装置1が敷かれたばあい、就寝者の存在あるいはその体動が検知される。座具に敷かれたばあいは人がこれらに座ったことあるいはその人の体動が検知される。

【0026】図2は、エアセル2を前述のごとく寝具の裏面側に敷き、体動検知を行ったばあいの信号波形を示している。就寝者の寝返りや胴体、手、足または頭の動きに対応してパルス状の信号Pが圧力センサ5から出力されていることがわかる。なお、この例では、寝具としてエアの給排気が周期的に行われるエアマットを使用している。その周期は図中Tで示され、各周期Tでの大きくなうねりのような波形は給気時および排気時のエア圧力信号である。そしてこの信号上に寝返りなどの体動に対応するパルス信号が発生している。このパルス状の検知信号が単位時間当たり一定数に達したときレム睡眠と判断することができる。

【0027】図3～4に示される体動検知装置10は、就寝者の体動、すなわち寝返りをより確実に検知するためにエアセル11を就寝者12の右半身の体重が加わる第1エアセル13と、左半身の体重が加わる第2エアセル14に分割して構成したものである。このエアセル11は、就寝者12の肩から臀部までの部分に対応して、縦が約80cm、横が約60cm、エア封入時の厚さが約2cmの大きさに形成されており、前述のエアセル2（図1参照）と同様の材料および製造方法を採用できる。

【0028】第1エアセル13および第2エアセル14は、エアセル11の略中央で分割され、第1エアセル13はその一部が第2エアセル14側に突出して延びる第1延長部15を有し、かつ第2エアセル14はその一部が第1エアセル13側に突出して延びる第2延長部16を有している。

【0029】前記体動検知装置1（図1参照）におけると同様の検知器4は、2本のコード3を介して第1エアセル13および第2エアセル14に連結され、その先端に各エアセル13、14内のエア圧力を検知するための圧力センサ17、18が取りつけられている。検知器4は駆動電源（たとえばAC100V電源）にプラグ8によって接続される。6、7は検知器4の表示部および操作部である。

【0030】図5に示すように圧力センサ17、18から発せられる出力信号（以下、圧力信号という）A、Bは波形整形回路19において整形されてパルス信号（以下、体動信号という）Cを出力する。なお、波形整形回路19内には比較回路が含まれ、ノイズを除き、かつ極く微小な

体動をカットするために一定レベル以上の信号のみが選別されて体動信号Cをうるのである。この圧力センサ17、18と波形整形回路19とから圧力検知手段20が構成される。

【0031】図6に示すように圧力信号A、Bはたがいに対応する正負逆転した信号波形を描く。すなわち就寝者12（図4参照）が第1エアセル13側から第2エアセル14側へ寝返りをうてば、第1エアセル13のエア圧力は低下し、逆に第2エアセル14のエア圧力は上昇するから、

10 第1エアセル13から（圧力センサ17から）の圧力信号Aは負となり、第2エアセルから（圧力センサ18から）の圧力信号Bは正となる。この一対の圧力信号A、Bが同時に変動したとき波形整形回路19から体動信号Cが出力され、次段の計数手段21（図5参照）に入力される。

【0032】図5中の計数手段21は、この体動信号Cを計数するものであり、その出力信号は、レム睡眠やノンレム睡眠などの睡眠状態を判別する判別手段22に入力される。この判別手段22は、計数手段21の計数内容が単位時間当たりあらかじめ決められた回数以上に達したときに

20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 509 510 511 512 513 514 515 516 517 517 518 519 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1197 1198 1199 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1297 1298 1299 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1397 1398 1399 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1497 1498 1499 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1597 1598 1599 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1697 1698 1699 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1797 1798 1799 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1897 1898 1899 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1916 1917 1918 1919 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1925 1926 1927 1928 1929 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1969 1970

い。

【0036】その材料は、エアセル11と同一とすることができる。28はチューブ29を介して両系統エアセル群26、26、・・・、27、27・・・に接続され、これらへの給排気制御を行う給排気制御装置である。この給排気制御装置28はエアポンプおよびその駆動制御機構を内蔵し（共に図示されていない）、両系統エアセル群26、26、・・・、27、27・・・に交互に給気および排気を行い、就寝者に適度なゆらぎを与えて血行障害を防止する作用をなす。この給排気制御装置28は表示部32、操作部33およびプラグ8を有している。エアマット25の裏面にエアセル11を敷いても人の体重はエアマット25を介してエアセル11に加わる。すなわち、エアマット25のエアセル群26、26、・・・、27、27・・・の体重が加わる部分が偏平になり、この偏平部分においてエアセル11を押圧する面積が増えるからである。

【0037】エアセル11の圧力検知器（図示されていない）もこの給排気制御装置28組込むことができ、第1エアセル13および第2エアセル14それぞれの圧力検知信号からえられた信号により、第1系統エアセル群26、26、・・・および第2系統エアセル群27、27・・・の給排気サイクルを変更したり、あるいは圧力の増減を行うなどの制御を行うことができる。すなわち、頻繁に寝返りをうっていることが検知されたばあいは前記両系統エアセル群26、26、・・・、27、27・・・の給排気切換を行ったり、あるいは設定圧力が高すぎるばあいは両系統エアセル群26、26、・・・、27、27・・・全体の圧力を低下させたりするのである。なお、このばあい、レム睡眠状態とは異なる判別基準、たとえば5分間当り3回以上の寝返りが約20分以上連続して検知されたとき後述するように前記制御を行うことができる。

【0038】図8は、就寝用のエアマット25を構成するエアセルのエア圧力を直接検知し、就寝者の体動を検知せんとするものである。エアマット25は、前述の例と同様交互に配列された第1エアセル群26、26、・・・および第2エアセル群27、27・・・から構成することができる。30は任意の1個の第1系統エアセル26に取りつけられた圧力センサであり、31は任意の1個の第2系統エアセル27に取りつけられた圧力センサであり、それらの圧力検知信号はコード3を介して給排気制御装置28に入力される。本例では、圧力センサ30、31は前記両系統エアセル群26、26、・・・、27、27・・・に各1個ずつ取りつけられているが、いずれか一方のエアセル26または27のみに取りつけても体動検知信号はえられる。給排気制御装置28は前記両系統エアセル群26、26、・・・、27、27・・・に同時にあるいは交互に給排気する。

【0039】圧力センサ30、31からえられた圧力信号は、図5に示す計数手段21、判別手段22を経て、両エアセル群26、26、・・・、27、27・・・への給排気を制御する。すなわち単位時間当りの体動が一定値（たとえば

5分当り3回）以上であり、かつその状態が所定時間（たとえば20分間）以上続いたばあい就寝者が寝苦しさを感じていると判断して両エアセル群26、26、・・・、27、27・・・の全体のエア圧力を低下あるいは上昇させたり、また両エアセル群26、26、・・・、27、27・・・に交互に給排気を行っているときはその給排気周期を早めたりあるいは遅くしたりするのである。なお、前記のような睡眠状態が判別されたとき、エア圧力を上昇させるか低下させるかあるいは給排気周期を早くするか遅くするかは、設定圧力の高低あるいは使用者の好みに応じてあらかじめ設定しておくことができる。

【0040】

【発明の効果】本発明の体動検知装置によれば、体重が加わるエアセル内のエア圧力を検知して、人の存在、体動、すなわち寝返りなどを検知するものであるから、圧力センサは1個ないし高々数個で済み、従来の電気スイッチを多数利用したものに比較して簡単な構造で正確に圧力の変化を検知することができる。

【0041】また本発明の体動検知装置によれば、就寝者の体重が加わるエアセルを左右に分割し、右半身および左半身の体重を各々検知することにより寝返りを正確に検知することができる。

【0042】また本発明の睡眠状態判別装置によれば、単位時間当りの寝返りを検知してレム睡眠を判別し、目覚まし装置などを作動させることにより就寝者を気持ちはく目覚めさせることができる。

【0043】またこの睡眠状態判別装置によれば、ノンレム睡眠状態と判断されたときに就寝患者の介護を行い、患者に不快な目覚めを生じさせないよう配慮することができる。

【0044】さらに、レム睡眠期間中であることを判別してこの期間に就寝者に対していわゆる睡眠学習を施すことができる。また検知器により睡眠状態を記録することにより睡眠障害者の治療に役立てることができる。すなわち、不眠を訴える患者であっても通常は幾許かの時間眠っているものであるから、前記記録を患者に示すことにより睡眠をとっていることを認識させて不眠を解消することができる。

【0045】さらに本発明によれば、就寝のためのエアマットを構成するエアセルのエア圧力を検知し、この検知信号の変動を観測することにより就寝者がいかなる睡眠状態にあるかを判別することができる。それゆえ、独立の検知装置、たとえば圧力測定用エアセルが不要となり最少限の機構で体動検知が可能となる。

【0046】さらにまた本発明によれば、就寝のためのエアマットを構成するエアセルのエア圧力を検知して就寝者の睡眠状態を判別し、この判別信号に基づいてエアマットのエア圧力あるいは給排気周期を可変制御することができるから、快適な睡眠状態がえられるエアマットを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の体動検知装置の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の体動検知装置の出力信号を表す波形図である。

【図3】本発明の体動検知装置の他の実施例を示す斜視図である。

【図4】図3におけるエアセル部分の人体との位置関係を示す平面図である。

【図5】図3の体動検知装置の回路ブロック図である。

【図6】図3の体動検知装置における第1エアセルおよび第2エアセルのエア圧力信号A、Bおよび計数信号Cを示す波形図である。

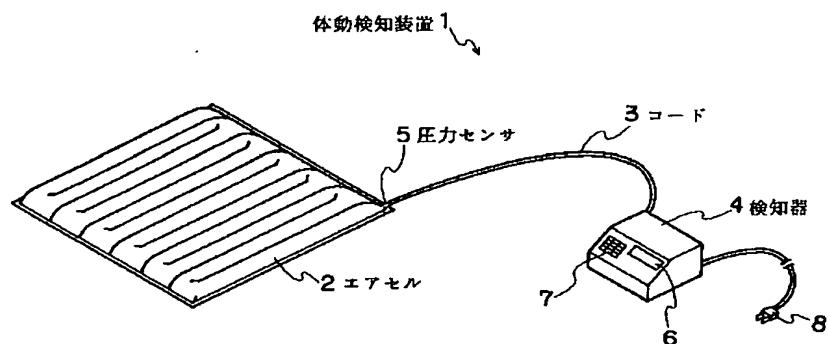
【図7】エアマットとの組み合わせで使用する本発明の体動検知装置の一実施例を示す斜視図である。

【図8】エアマットとの組み合わせで使用する本発明の体動検知装置の他の実施例を示す斜視図である。

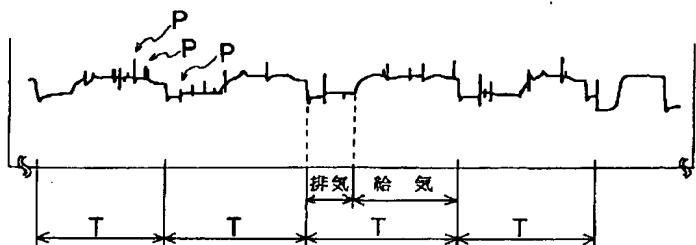
【符号の説明】

- * 1、10 体動検知装置
- 2、11 エアセル
- 3 コード
- 4 検知器
- 5、17、18、30、31 圧力センサ
- 12 就寝者
- 13 第1エアセル
- 14 第2エアセル
- 15 第1延長部
- 10 16 第2延長部
- 19 波形整形回路
- 20 圧力検知手段
- 21 計数手段
- 22 判別手段
- 25 エアマット
- 26 第1系統エアセル
- 27 第2系統エアセル
- * 28 給排気制御装置

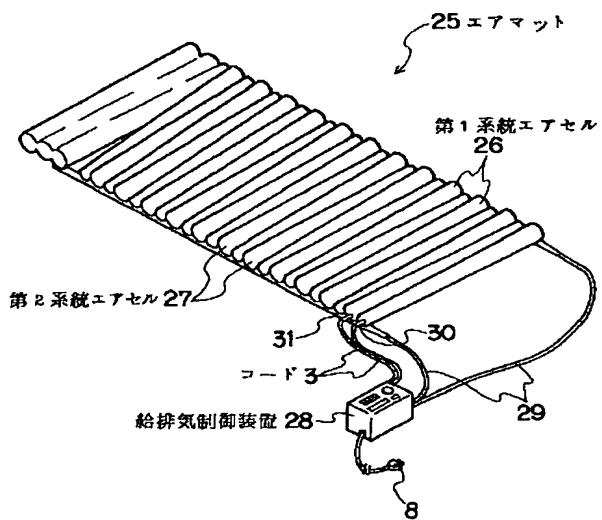
【図1】



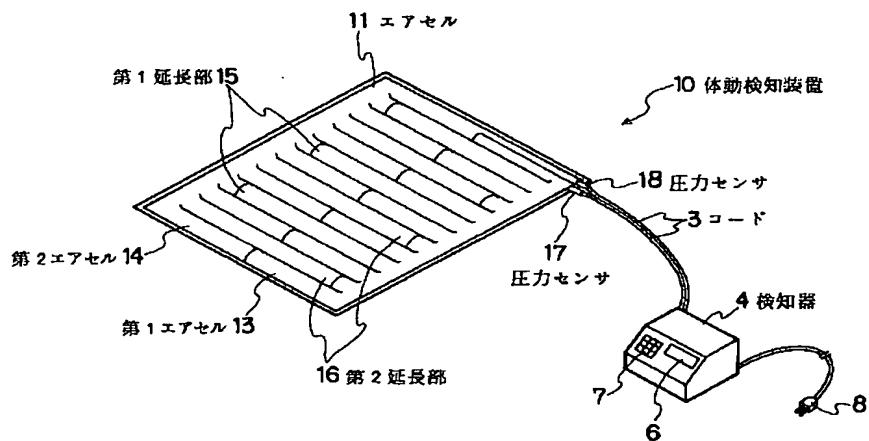
【図2】



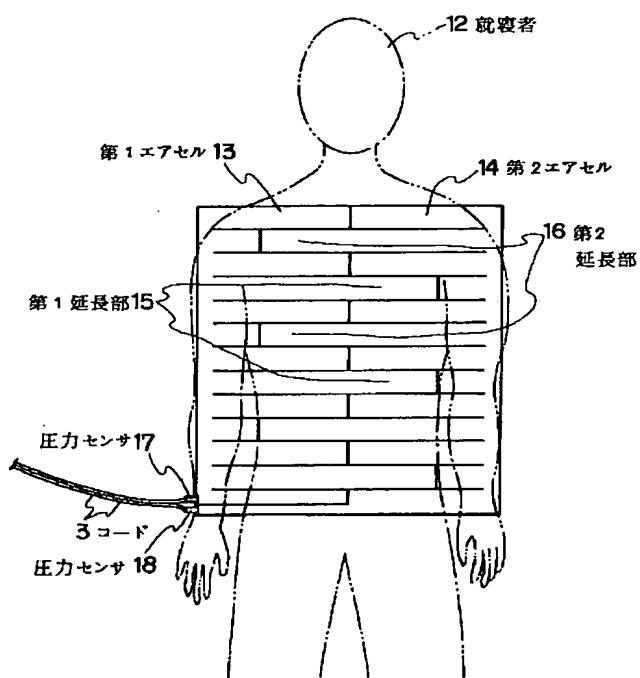
【図8】



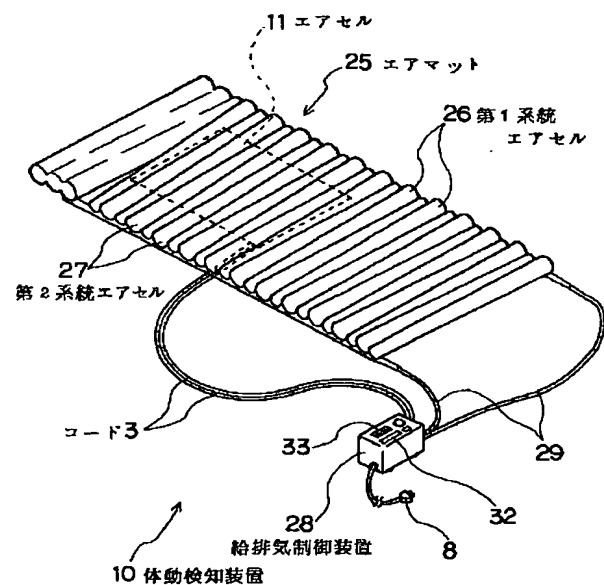
【図3】



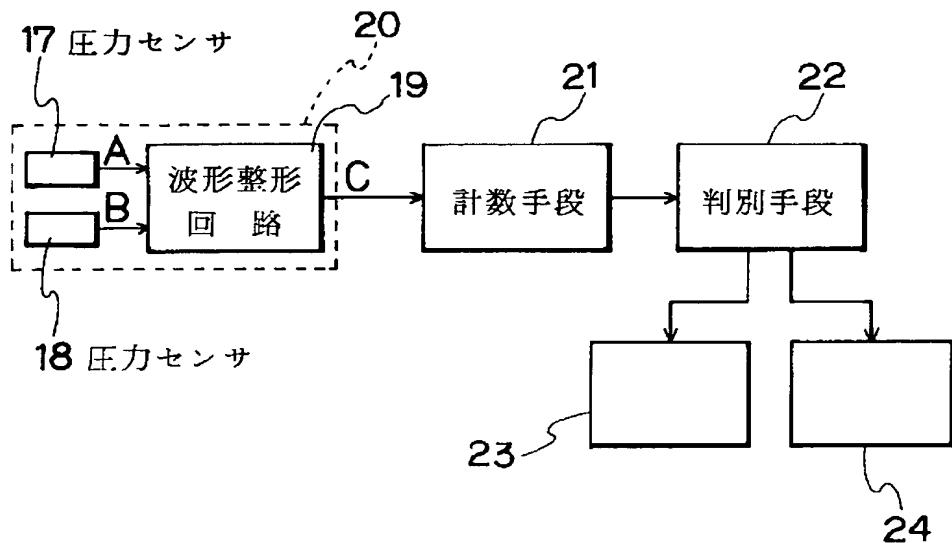
【図4】



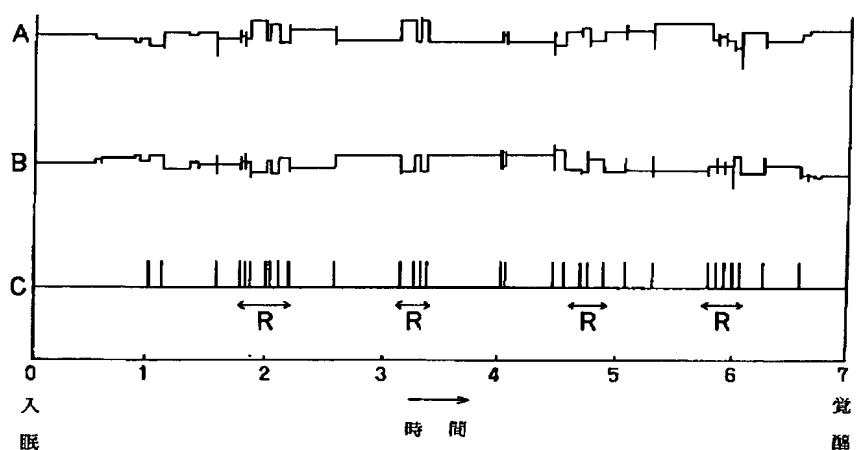
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 森本 幹彦
広島県広島市西区横川新町1番8号 株式
会社モルテン内